

计算机教育丛书

全国高等院校计算机
基础教育研究会 联合推出
电子工业出版社

非计算机专业教材系列



著名计算机教育家
谭浩强教授 主编

信息技术与信息化 基础教程

张基温 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

全国高等院校计算机基础教育研究会 联合推出
电 子 工 业 出 版 社
计算机教育丛书 非计算机专业教材系列

谭浩强 主编

信息技术与信息化基础教程

张基温 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书是作者提出:“应用平台——基本技术和知识——思维训练”三层次体系中第二层次的教材,目的是对具有基本计算机操作技能的读者从技术和知识上加以提高和扩充。本书内容包括计算机网络技术、数据库技术、中文信息全文信息检索技术、多媒体技术、信息与信息化等。本书体系科学、简明易懂,适合作为各类高、中等院校计算机与信息公共基础课的教材,也可供各类培训班和自学者使用。

丛 书 名:计算机教育丛书 非计算机专业教材系列

书 名:信息技术与信息化基础教程

主 编:谭浩强

编 著:张基温

责任编辑:吕 迈

排版制作:电子工业出版社排版室

印 刷 者:京安达明印刷厂

出版发行:电子工业出版社出版、发行 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话:68214070

经 销:各地新华书店经销

开 本:787×1092 1/16 印张:11 字数:282 千字

版 次:1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4466-8
G·361

定 价:15.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

《计算机教育丛书》序

90年代初,在我国出现了第二次计算机普及高潮。与80年代初出现的第一次计算机普及高潮相比,这次高潮具有全方位、多层次的特点,各行各业的人都迫切地要求学习计算机知识,掌握计算机的应用。计算机知识已成为当代知识分子知识结构中不可缺少的重要组成部分了。计算机既是先进科学技术的结晶,又是大众化的工具。这个特点只有计算机才具备。

过去,计算机只能为少数人所掌握,今天我们要向全中国千百万人民群众普及计算机知识。我们的目标是:把计算机从少数专家手中解放出来,使之成为广大群众手中的工具。我们要破除对计算机的神秘感。实践表明:具有高中以上文化程度的人,是很容易学会计算机的初步操作和应用的。

当然,计算机的应用是分层次的,不同的人在不同的层次上使用着计算机。计算机科学技术内容极为丰富,浩如翰海,它的发展又极为迅速,要在短时间内全部、深入地掌握计算机的知识和应用,几乎是不可能的,我们必须循序渐进、由浅入深、逐步提高。我们说,入门不算难,提高需要下功夫。

对各行各业学习计算机的人员来说,学习计算机的目的是为了应用。应当强调:以应用为目的,以应用为出发点,根据不同工作岗位的特点,需要什么就学什么。实践证明,从学习计算机的应用入手,是学习计算机知识的捷径。

普及计算机教育需要有适用的教材和参考书。它们应当百花齐放,风格各异,让读者在琳琅满目的书架上能找到自己所需要的书。几年前,我们开始出版《计算机教育丛书》,根据读者的需要,陆续出版了十几本书(主要是供大学生用的教材),受到社会广大读者的欢迎。许多读者热情地鼓励我们扩展题材,区分层次,不拘一格,推动应用。我们愿意为推动计算机教育与普及贡献自己绵薄之力。

本丛书的作者多数是在各高等学校或研究单位工作、具有丰富教学和研究经验的专家、教授,其中有的同志在我国计算机教育界中享有盛名,颇有建树,并且编写过多种计算机书籍。本丛书的对象主要是计算机的初、中级应用人员和初学者。我们力图用通俗易懂的语言把复杂的计算机概念说清楚。

本丛书在电子工业出版社出版,暂定六个系列:①非计算机专业教材系列(由谭浩强负责);②个人电脑系列(由秦笃烈负责);③流行软件系列(由周山芙负责);④大学计算机公共课系列(由史济民、宋国新负责);⑤实用技术系列(由王启智负责);⑥INTERNET系列(由张巨洪负责)。以后将根据需要增加新的系列。

由于我们水平所限,加以计算机技术发展十分迅速,本丛书必然会有不足之处甚至会出现一些错误,诚恳地欢迎广大专家、读者提出意见。

本丛书的出版得到全国高等院校计算机基础教育研究会、电子工业出版社、贝斯克电脑图书中心的大力支持与帮助,在此表示感谢。

《计算机教育丛书》主编

谭浩强

1996年12月

丛书编委会

主 任	谭浩强			
副主任	刘瑞挺	吴文虎	王明君	
委 员	王 洪	王 耆	王启智	史济民
	边奠英	朱桂兰	刘百惠	刘祖照
	吴功宜	周山芙	张巨洪	张基温
	赵鸿德	高 林	徐士良	秦笃烈

前 言

人类社会的生产力已经经历了资源开发阶段、能源开发阶段,现在正在跨入信息资源开发阶段的新时期。一定的社会形态,一定的生产力水平与一定的文化形态相联系。青年是人类社会的希望的实现者,今天的大学生是明天社会的栋梁。他们要能更好地肩负起这一使命,必须具有如下两方面的基本素质:

(1) 应知:对构成现代信息技术的几个主要支柱——网络技术、数据库技术、全文本信息处理技术、多媒体技术以及有关信息、信息经济、信息系统和信息化的基本概念和知识的了解;

(2) 应会:对信息时代工作环境适应能力,即在计算机信息平台上工作能力;

做为跨世纪的大学教育,计算机与信息基础教育不是一种单纯的技术培训,而应当是素质教育的一个重要部分。按照上述基本要求,应当开设如下 3 门课程:

(1) 《计算机信息处理平台》。这门课主要是进行最基本的计算机操作能力的训练,是前述应会的起点,其内容应当是在进入大学以前就已掌握的。但是,由于高中阶段在计算机与信息方面教学的极不平衡,目前相当多数的学生还不具备这方面的基本素质。因此,它是作为与高中的—个接口,为学生接受大学计算机与信息教育奠定一个基础。

(2) 《信息技术与信息化》。这门课作为大学的公共课开设,对学生进行应知与应会的教育。

(3) 《程序设计》。这门课作为大学的公共课开设目的不仅在于它是应用计算机解题的基本功,有助于深刻理解计算机的程序存储控制原理,更重要的是它作为与严格地运用公理系统进行演绎思维训练的普通数学相平行的另外一种思维方法的训练,在处理复杂问题时极为有用,能从根本上提高学生解决问题的能力。

这三门课程是按照“滚雪球”式的计算机与信息的学习规律安排的。这种“滚雪球”式的学习,是与计算机信息技术的飞速发展相适应的。计算机与信息技术飞速发展、日新月异的现实,还注定了其“活到老,学到老”的显明学习特征。作为一名计算机教育工作者,主要责任是“领进门”与“授之于渔”,要注意培养学习者的自学能力。本人在编写这套教材时,充分注意到了这一点,并把其作为对学习者的考核内容之一。

除此之外,计算机与信息技术的突飞猛进的发展和日新月异的变化,必然带动这一学科的教学内容的不断更新;而另一方面,由于设备、师资、专业方向等方面的差异,计算机与信息的基础教育必然是多元化的,这种多元化的表现,除表现在教学内容上外,还表现在从计算机与信息技术发展的时间轴上选取的区间的不同。实际上,计算机基础教育的教学能力水平是永远不会与计算机发展的先进水平并驾齐驱的,而只能是一个动态的跟踪过程。

本书选用 Windows 3.X 作为基本教学平台,同时也兼顾了 DOS。这是因为,虽然 Windows 借助 DOS 已经登上了计算机主流平台的宝座,从 Windows 95 起,它将甩开 DOS 向前推进。但是从国内高校的教学设备,选用 Windows 95 作为基本教学平台是连几所一流的大学也是做不到的;而从技术的角度看,不论是 Windows 3.X,还是 Windows 95,其用户操作界面上的菜单、对话框和按钮是相通的。因此,选用 Windows 3.X 既可以承前启后,兼顾 DOS,又可以满足应用的要求。

在全国高等院校计算机基础教育研究会'96年会上,著名计算机教育家谭浩强教授提出近几年计算机基础教育要上一个新台阶应当着重解决的10个问题,其中提出“压缩课内学时,增加课外学时是发展的趋势”。这套教材也是按照这一原则组织的。每一门课程,课堂讲授时间大约为30~40学时(即周2学时,理工科的“程序设计”课应适当增加),上机时间最少应为60~80学时(周4学时)。

如果这套教材能在计算机基础教育方面做出一些成绩,首先应当感谢的是著名计算机教育家谭浩强教授的热情鼓励、大力支持,否则,本人是没有胆量构思和编写这套教材的。他还仔细审阅了这套教材的初稿,提出了指导性意见。

本书目的在于向学生介绍计算机网络、数据库、中文全文信息处理、多媒体等四种现代信息技术和有关信息与信息化的基本概念,其中4.2.2、4.2.3、4.2.4三节的内容可供读者根据自己的条件选择使用。

全书主要由张基温编著,下列同志参加了部分内容的编写或提供了有关素材:刘宏照(2.2节部分例题的调试)、周晓强(编写第3章部分内容并提供素材)、毕建栋(4.2.3节、4.6.3节)、肖玉巍(4.6.4节)。山西大学刘开瑛教授审阅了本书的第3章。邮电部经济技术发展研究中心杨培芳副总工程师、中国人民大学陈禹教授分别审阅了本书第5章,并提出了宝贵的意见。在此,谨深表谢意。

作为一种新的尝试,加之本人能力和水平所限,书中肯定会有不少错误,本人期待着同行专家和广大读者的坦率批评。

编 者
1997年8月

目 录

第 1 章 计算机网络技术	(1)
1.1 网络通信基础	(1)
1.1.1 计算机网络概述	(1)
1.1.2 通信子网的拓扑结构	(2)
1.1.3 信道技术	(4)
1.1.4 数据交换方式	(6)
1.2 计算机网络体系结构	(7)
1.2.1 OSI 参考模型和网络协议	(7)
1.2.2 网络互联和 TCP/IP 协议	(8)
1.2.3 几个术语	(10)
1.3 网络硬件	(12)
1.3.1 网络服务器	(12)
1.3.2 网络工作站	(14)
1.3.3 网络接口卡(NIC)	(15)
1.3.4 互联设备	(15)
1.3.5 传输介质	(16)
1.3.6 硬件安装标准	(17)
1.4 网络软件	(19)
1.4.1 网络通信协议软件	(19)
1.4.2 网络应用软件	(19)
1.4.3 服务器操作系统	(20)
1.4.4 网络操作系统	(20)
1.5 NOVELL NetWare	(21)
1.5.1 NetWare 概述	(21)
1.5.2 磁盘数据保护	(21)
1.5.3 用户及其对目录和文件的访问权	(22)
1.5.4 工作站的入网与退网	(26)
1.5.5 目录/文件操作及管理	(29)
1.5.6 打印共享	(32)
1.5.7 广播的发送与接收	(35)
习题	(36)
第 2 章 数据库技术	(38)
2.1 数据库技术的特点	(38)
2.1.1 数据模型	(38)
2.1.2 三级模式与两级独立性	(39)
2.1.3 数据库管理系统 DBMS 及其功能	(40)
2.2 FoxPro	(41)
2.2.1 FoxPro 操作基础	(41)

2.2.2 定义 FoxPro 表结构	(42)
2.2.3 数据库的维护	(47)
2.2.4 数据库索引	(53)
2.2.5 数据统计	(55)
2.2.6 关联查询 RQBE	(58)
2.3 关系数据库设计	(61)
2.3.1 概念设计——建立 E-R 模型	(62)
2.3.2 数据库逻辑设计——由 E-R 图向关系模型转换	(64)
2.3.3 数据库的物理设计	(64)
习题	(68)
第 3 章 中文信息全文检索技术	(70)
3.1 中文信息全文检索技术概述	(70)
3.1.1 全文检索系统主要特点和用途	(70)
3.1.2 全文检索系统的组成	(71)
3.1.3 建立全文文本数据库的标记	(72)
3.1.4 中文文本标引和同义词词典	(72)
3.2 瀚文超级检索工具 SupFinder	(73)
3.2.1 建立档案	(74)
3.2.2 建立索引方案	(77)
3.2.3 执行检索	(80)
3.2.4 检索结果处理	(81)
3.2.5 几点说明	(83)
习题	(83)
第 4 章 多媒体技术	(85)
4.1 多媒体基础知识	(85)
4.1.1 计算机人-机界面技术的进步	(85)
4.1.2 多媒体构件	(86)
4.1.3 多媒体的基础技术	(88)
4.1.4 多媒体系统的基本组成	(88)
4.1.5 光盘	(90)
4.1.6 Windows 平台	(93)
4.2 动画技术	(95)
4.2.1 计算机动画技术	(95)
4.2.2 计算机动画制作软件的功能	(96)
4.2.3 三维动画处理软件 3D Studio 3.0	(97)
4.3 音频技术	(101)
4.3.1 声波的数字化	(101)
4.3.2 声音文件的存放格式	(102)
4.3.3 声音卡	(103)
4.4 图像和视频技术	(105)
4.4.1 图像处理技术	(105)
4.4.2 视频卡	(106)
4.5 超文本技术	(108)
4.5.1 超文本和超媒体	(108)

4.5.2 超文本应用与开发	(108)
4.6 多媒体开发	(109)
4.6.1 多媒体开发过程	(109)
4.6.2 多媒体创作工具软件 Authorware Professional	(112)
4.6.3 多媒体制作工具 Multimedia Tool Book	(113)
4.6.4 超媒体著作工具 HMATS	(114)
习题	(120)
第5章 信息与信息化	(121)
5.1 信息论	(121)
5.1.1 信息的概念	(121)
5.1.2 信息的度量——申农理论	(124)
5.1.3 信息与熵	(127)
5.2 信息系统	(129)
5.2.1 管理与信息系统	(129)
5.2.2 信息系统的任务	(131)
5.2.3 信息系统的生命周期	(133)
5.2.4 信息系统开发方法	(134)
5.2.5 管理信息系统(MIS)与管理决策系统(MDS)	(136)
5.3 信息经济	(139)
5.3.1 信息产业	(139)
5.3.2 信息经济	(141)
5.3.3 信息经济学	(142)
5.4 社会信息化	(144)
5.4.1 信息时代的特征	(144)
5.4.2 信息化的概念	(150)
5.4.3 美国的“信息高速公路”	(151)
5.4.4 “信息高速公路”对社会的影响	(153)
5.4.5 “信息高速公路”的世界反响	(155)
5.4.6 中国的信息化之路	(158)
习题	(163)
参考文献	(164)

第 1 章 计算机网络技术

计算机领域的多数专家们刚刚预言了“计算机网络技术将是计算机技术发展的一个重要方向”,转眼间就不得不修正自己的观点:“计算机就是网络,网络就是计算机”。计算机技术的发展使得人类社会以难以置信的速度跨进了网络时代,一台没有上网的计算机,被称为是“信息孤岛”,其应用是极为有限的。

1.1 网络通信基础

1.1.1 计算机网络概述

1. 计算机网络的概念

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,关于它的定义目前还不统一,但是讲到计算机网络时,往往都会涉及到如下 3 个方面:

- ① 它是通过通信线路和通信设备互联起来的自治的计算机集合。所谓自治,是指具有独立的运行功能。所以要用通信线路连接,是因为它们分布在不同的地理位置。
- ② 网络系统中,不仅有硬件、软件,还有在网上流动着的信息,它们组成了网络的资源。
- ③ 网络的目标是实现资源共享。

2. 资源子网与通信子网

按照逻辑功能,一个网络可以分为资源子网与通信子网两大部分,如图 1.1 所示。

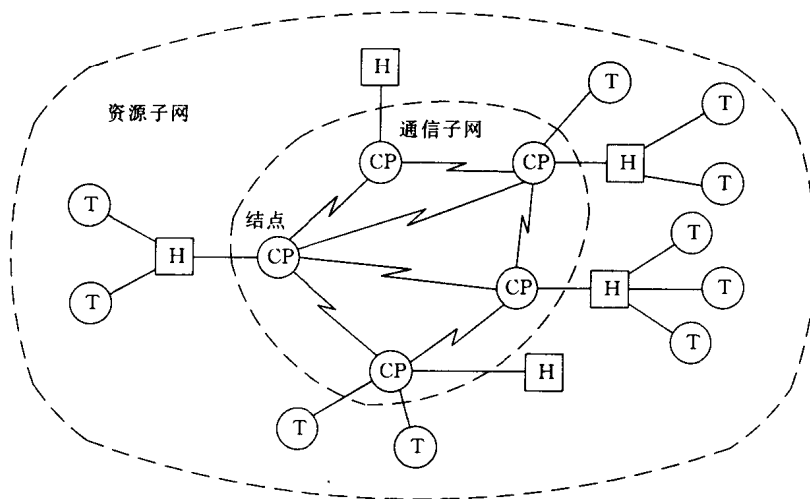


图 1.1 资源子网与通信子网

资源子网提供网络上的资源(主计算机——软硬件处理能力和数据)以及访问能力(终端及其终端控制器)。通信子网提供网络的通信能力。

3. 广域网、局域网、城市网

根据网络覆盖的地理范围大小,网络可分为:局域网(LAN)、都市地域网(MAN)、广域网(WAN)。

(1) 局部地域网(Local Area Network)

又称局域网,美国 IEEE 局域网标准委员会为它下的定义为:通信距离通常限于中等规模的地理区域内,例如一幢办公楼,一座仓库,一所学校;它能借助于具有中高速数据传输率的物理通信信道实现可靠通信。

(2) 都市地域网(Metropolitan Area Network)

简称都市网,是在局域网的基础上发展起来的,地理覆盖范围比 LAN 大,通常不超过一个城市的范围。

(3) 广域网(Wide Area Network)

又称远程网,一般跨城市、跨地区甚至延伸到整个国家和全世界。

1.1.2 通信子网的拓扑结构

通信子网节点的地理分布和互联关系上的几何排序(几何构形),称为通信子网的拓扑结构。计算机通信子网的拓扑结构按系统的传输方式可分为两大类:点到点的传输结构和广播式的传输结构。

1. 点到点传输结构

所谓点到点传输结构是指网络中的多数节点之间没有直接相连的物理通路(信道),它们之间的通信,必须通过别的中间节点进行转发。也就是说,任何两点之间的通信,都是通过一系列的点到点的转发过程实现的。

(1) 星型结构

星型结构是一种以中央节点为中心,把若干外围节点连接起来的幅射式互联结构,中央节点实施对全网的控制,并分别通过单独的线路与各个外围节点相连接,如图 1.2 所示。

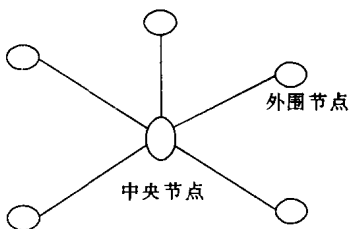


图 1.2 星型网络结构

星型结构是最早的拓扑结构之一,由于各外围节点都要用自己的电缆与中央节点直连,数据的传输不会在线路上发生碰撞。这种系统比较容易扩充,但对较大系统的配置,到达中央节点的线路较多,存在一个通信的管理和调度问题,并且电缆的成本比较高。由于各外围节点的

相互通信都要通过中央节点,中央节点不但成了系统的“瓶颈”,而且也成为系统可靠工作的最薄弱环节,中央节点的故障可能会导致整个系统工作的崩溃。

(2) 树型结构

树型结构是星型结构的变种,又称多处理中心集中式网络,如图 1.3 所示。其特点是网络中有多个中心节点,但主要的信息流通是在网络的各分支之间,形成一种分级管理的集中式网络,适宜于各种管理部门进行分级数据传送的场合。树型结构的优点是连接容易、管理简单、维护方便,缺点是共享能力差、可靠性低。它实际上是多个星型结构的级连组合。

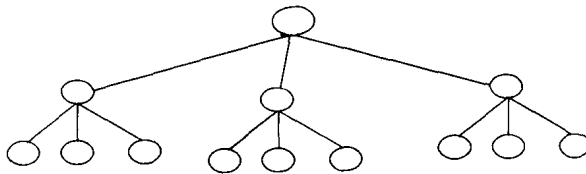


图 1.3 树型网络结构

(3) 回路型(Loop)结构

在回路型结构的网络中,所有的节点连成一个环形,如图 1.4 所示。这样,源节点与目的节点之间存在两条路径,源节点可以选择一条短的路径发送数据。这种结构简单、容易建网,但某个节点故障会影响全网的通信。

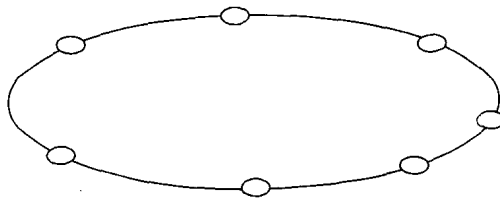


图 1.4 回路型结构

2. 广播式传输结构

广播式结构是用一个公共的传输介质,把各个计算机模块连接起来;任何一个节点机向网络系统发送信息时,所有节点均可以接收到。广播式传输结构主要有总线型信道,卫星信道和微波信道等网络结构。

(1) 总线型

这种结构是将各个节点的设备,用一根总线(如同轴电缆,光缆)挂接起来,如图 1.5 所示。

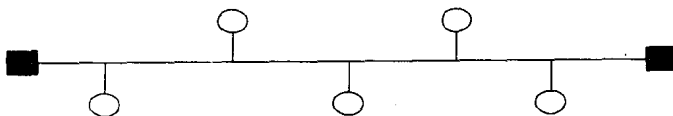


图 1.5 总线型网络结构

总线结构目前在局域网中应用很广,它有如下一些特点:

- 节点的插入或拆卸方便,易于扩充
- 不需要中央控制器,有利于分布式控制。某个节点发生故障时,对整个系统影响很小,网络的可靠性高
- 总线的故障对系统是毁灭性的,要求较高的安装质量

(2) 环型(Ring)

网络节点被连接成闭合的环路,称为环型结构,如图 1.6 所示。

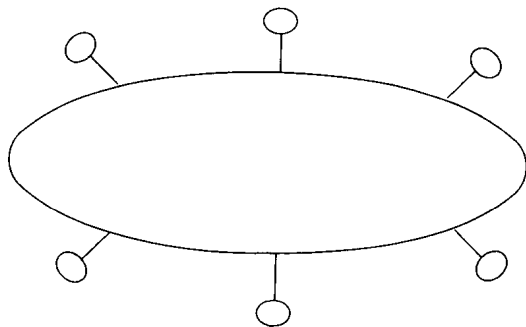


图 1.6 环型网络结构

与回路型结构有相似之处,但控制方式不同。回路型结构中的每个节点都是在收到了整个的信息后,才将其转发出去,因此每一段通路同时可以传送不同的信息。而 Ring 结构中,每个信息将同时到达每一个节点,因而同时不可传送不同的信息。

(3) 无约束型

卫星和微波采用无线电磁波传输,是无约束型或称任意型的。

1.1.3 信道技术

1. 信道及其带宽

传输信息的必经之路称为信道。在计算机网络中,信道有逻辑信道与物理信道之分。物理信道是实实在在的物理通路,如有线信道、无线信道、卫星信道等。逻辑信道是建立在物理信道基础上的,一条物理信道通过载波或改变连接方式等,有可能分为几条逻辑信道;在复杂拓扑结构的网络上,两点之间的通信,并不一定要有一条专门的物理线路,而可以由其内部的节点间的连接来实现。所以通常把逻辑信道的实现称为“连接”。

带宽是信道能传送的信号频率宽度,即可传送的信号的最高频率与最低频率之差。例如,一条传输线可以接受 300 ~ 3300Hz 的频率,则在这条传输线上传送频率的带宽就是 3000Hz。

2. 数据传输速率和信道容量

数据传输速率的单位为 bps(bit per second——比特/秒),称比特率。可用如下公式计算:

$$S = (1/T)\log_2 n$$

式中: T 为数字信号的脉冲(码元)宽度; n 为一个脉冲所表示的有效状态数(为 2 的整数值),当单位脉冲仅表示 0 和 1 两种状态时, $n = 2$; $S = 1/T$ 信道容量即信道上所允许的最大数据传输速率,它与信道带宽以及噪声强度有关。一般说来,信道的带宽宽,信道的容量也大。下面

是几种常用介质的传输速率:

- 双绞线:1 ~ 100Mbps
- 基带同轴电缆:10Mbps
- 宽带同轴电缆:155Mbps
- 光纤:50 ~ 250Mbps
- 红外线:0.01 ~ 0.5Mbps

3. 基带传输与频带传输

(1) 基带传输

基带是信号的固有的频率范围,它与信号的速率及波形有关。例如电视信号的基本频带为0~6MHz。直接传输基带信号,称为基带传输。

(2) 频带传输

利用调制器把数字信号调制成能在电话线上传输的音频(正弦)信号进行传输,称为频带传输。这样可以克服电话线上频带窄不能直接传输基带信号的不足。调制方法有如图1.7所示3种:调频、调幅、调相。

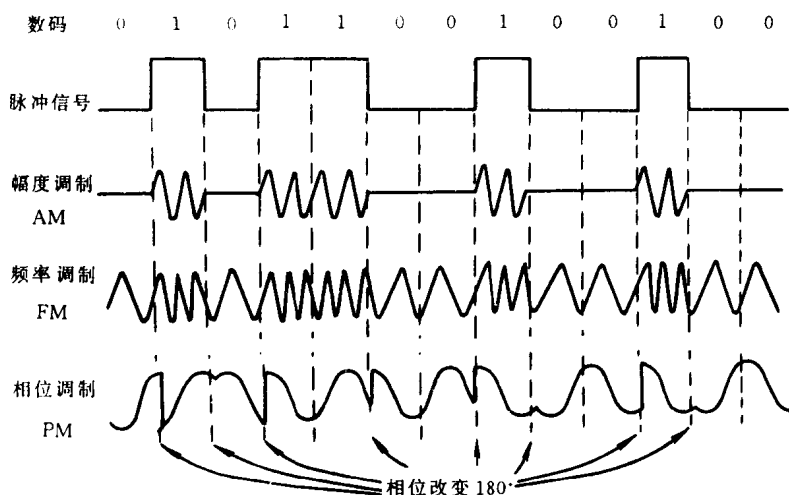


图 1.7 数字 - 模拟信号调制

经调制的信号传输到接收端后,还应通过解调还原成数字信号。

4. 多路复用技术

多路复用技术就是在一个物理信道上同时传送多个信号,或者说是把一个物理信道设法分成多个逻辑信道,以提高信道利用率。常用的多路复用有 FDM(频分多路复用)和 TDM(时分多路复用)两种技术。

(1) FDM

把不同的信号调制为不同的频率(段)进行传送,接收方取出自己所需的频率(段)进行解调。

(2) TDM

将一个传送周期划分为多个时间片,多路信号在多个时间片内分别传送;在每个周期内,每一路信号传送一帧的信息,每路信息都要经过若干个传送周期。

5. 传输的方向

传输方向指信道上所允许的信号流动方向,可分为 3 种:

- ① 单工方式:信号只能进行一个方向的流动,因此只能固定地由一端发,另一端收。
- ② 全双工方式:能同时进行两个方向的信号传输。因此,双方都可同时收发信息。
- ③ 半双工方式:同一时刻只限一个方向传输,即双方都可收发信息,但不可同时进行;一个时刻,只能有一端发,另一端收。

6. 异步传输和同步传送方式

数字通信的基本要求是,接收端必须知道它所接收的每一位的开始时间和持续时间。满足这一要求的最早并且也是最简单的方法是异步传送。异步传送的特点是:

- ① 不传送时,信道一直处于高电平,表示停止状态“1”;
- ② 用一位低电平(“0”状态)表示起始位;
- ③ 接着传送一个字符;
- ④ 最后用 1 位或 1.5 位或 2 位的高电平表示停止位。

与异步传送相对应的是同步传送。同步传送的特点是:

- ① 每次传送一个“帧”的数据,一个“帧”可以是多个字符(面向字符的方式)或一串位流(面向位的方式);

② 每个帧分别有一个帧头(作为帧的开始标志)和一个帧尾(作为帧的结束标志)。它们是特殊的码。如面向字符方式中,用一个或两个同步字符 SYN 作为帧头;在面向位的方式中,用 0111110 作为开始和结束标志。接收端发现帧头,便开始接收后面的数据块,直到遇到帧尾。

1.1.4 数据交换方式

要在网络中的两个节点之间进行可靠而有效的通信,就必须在它们之间建立一条信息通路。在一个多点的网络中,只考虑两点之间的通信路径,就称为交换。通常,交换有 3 种方式。

1. 线路交换

线路交换(circuit switching)是通过网络各节点间的转接,建立两点之间的专用通信信道,直至传送结束。它一般分为 3 个过程:建立线路——数据传送——线路拆除。电话和 Internet 网上的远程文件传输 FTP 都属于这种传输方式。

2. 报文交换

报文交换(message switching)是一种不建立专用通信信道的交换技术。当发送端要发送报文时,需把目的地址先加到报文中,然后靠地址把报文从发送节点起,一个节点、一个节点地转送到目的节点。由于在转送过程中,中间节点要先把报文暂时存储,所以这种交换方式也称存储——转发交换。

3. 分组交换

分组交换(packet switching)也称包交换,也是一种存储交换,但它与报文交换的不同之处在于报文交换对信息块的大小没有限制,而分组交换要先把一个报文分割成规定长度的信息组,即分组。传送到目的地后,再重新装配成完整的报文。采用分组交换技术的通信网,称为分组交换网。

分组交换比报文交换的优越之处在于,传送延时小、网络吞吐率高。为此,计算机网络多采用分组交换,偶尔也采用线路交换,但不采用报文交换。

1.2 计算机网络体系结构

1.2.1 OSI 参考模型和网络协议

结构化方法是解决复杂问题的一种有效手段。结构化方法的核心是模块化,并按层次组织各模块。计算机网络是一种复杂系统,也按层次结构建立,每层实现确定的功能。

网络发展的早期,各个计算机网络厂家都分别有自己的网络体系结构,如 IBM 的 SNA 网络体系、DEC 的 DNA 网络体系和 UNIVAC 的 DCA 分布式网络体系等。不同的网络体系结构有自己的层次结构和协议,给网络标准化和互联造成很大困难。为此国际标准化组织 ISO(International Standards Organization)于 1978 年 2 月开始研究,于 1982 年 4 月形成一个开放系统互联参考模型 RM/OSI(Reference Model/Open System Interconnection)的国际标准草案。这是一个 7 层模型,如图 1.8 所示。

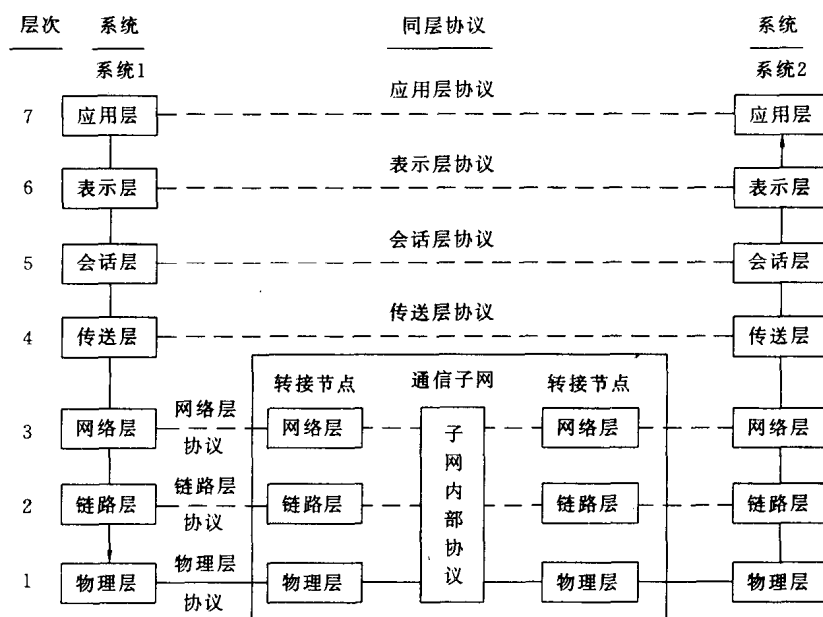


图 1.8 OSI 参考模型

这 7 层的功能如下:

- 应用层 它是最高层,直接为用户提供服务,服务内容取决于网络的用途